POD PESTE RIUL SIRET LA COSMEŞTI

Consideraţiuni cari au condus la adoptarea tipului intrebuinţat — Descripţiune — Calculul dimensiunilor principale.

MEMORIU PRESENTAT

n anul 1885 de Dl. Inginer-şef Saligny, şeful serviciului Pădurilor C. F. R

INTRODUCTIUNE

Linia drumului de fer Tecuci-Mărăşeşti, traversează rîul Siret, în apropiere de satul Cosmeşti, pre un pod cu tablier metalic şi pile de zidărie.

Din causă însă că fundaţiile acestui pod a fost scoborîte la o profunḑime relativ mică (4 metri aproape sub etiaj), afuilimentele, cari s'a produs in timpul creşterilor de apă, au determinat căderea a două pile şi a unei părţi din tablierul metalic.

Părţile căḑute au fost înlocuite printr'o construcţiune provisorie de lemnărie, însă pentru ca să nu se mai reproducă accidente de asemenea natură, era necesar să se construiască un nou pod care să satisfacă condiţiunilor impuse de natura terenului şi de regimul rîului.

Causele, cari a provocat căderea unei părţi din podul drumului de fer, au provocat şi distrugerea unui pod de fer după calea naţională Focşani-Tecuci, stabilit la Ionăşeşti, cam la 5 kilometri in amonte de Cosmeşti.

In aceste imprejurări, era raţional a se cerceta, dacă

n'ar fi avantagios, ca noul pod să se construiască ast-fel în cât să servească și pentru calea ferată și pentru trăsuri.

Faptul că amplasamentul actual al podului șoselei ar fi reclamat apărari costisitoare, dubla intreținere pentru casul a două poduri și economia care resultă din combinatiunea lor într'o singură lucrare, a justificat pe deplin deviarea forțată a Căii naționale și a făcut să se admită soluțiunea unui pod unic.

Serviciul Podurilor C. F. R. a fost însărcinat a dresa un project de pod metalic a cărui expunere face objectul presentului memoriu.

Podul se compune din grindi drepte și continue peste 3 din 6 deschideri cari constituesc lungimea lui totală. – Partea superioară va deservi calea ferată, iar partea inferioară este afectată pentru trăsuri și care.

Evaluarea aproximativă a podului propriu ḑis este de 1,857,487 lei.

La aceasta se mai adaogă încă pentru terasamente, apĕrări, pasage, cantoane, bariere și un pod de inundație de 100m00 lei 899000.

Valoarea totală a lucrărilor va fi deci de lei 2,756.487.

A

Dispozițiunĭ generale

Așeḑarea podulul celul nou in raport cu cel vechiŭ, s'a projectat in amonetele acestui din urmă, pentru considerațiunea, ca in casul când s'ar fi adoptat solutiunea inversă, rĕmășițele sub etiagiu ale podulul existent, precum zidăria de pile, piloțl de spargheți etc., ar fi ocazionat in timpul creșcerilor rîulul, prin reducerea rela-

tivă a debuseuluĭ, o umflare locală a apelor, urmată de uă cădere, ale căreĭ efecte s'ar fi exercitat intr'un mod vĕtĕmător pentru piciórele poduluĭ celuĭ nou.

Afară de acésta, in amonetele poduluĭ existent patul rîuluĭ este curat, prin urmare executarea fundaţiilor nu intîmpină, din acest punct de vedere, nicĭ uă dificultate pe când in avalul poduluĭ patul rîuluĭ este presărat cu tot felul de rĕmăşiţe căḑute în apă, precum tabliere de fer cufundate şi nomolite, resturi de sonete séu de piloţĭ, anroşamente antrenate de curent, carĭ ar fi format atâtea obstacule diferite pentru executarea fundaţiunilor.

Distanţa minimă intre cele două podurĭ, distanţă care este avantaglos a se alege in general cât se póte maĭ mică, s'a hotărît prin condiţiunea ca executarea fundaţiilor poduluĭ celui nou, să nu derangeze fundaţiile poduluĭ existent.— Uă depărtare totală de 20^{m}00 între axe, ceea ce corespunde cu un spaţiŭ liber de 8^{m}00 între fundaţiile pilelor, s'a considerat ca indestulătoare pentru a asigura in acéstă privinţă independenţa lor reciprocă

In fine s'a dat poduluĭ celuĭ nou o direcţie paralelă cu a celuĭ vechiŭ, pentru cuvîntul că acéstă soluţiune satisface, mai bine ca orĭ-care alta, dubleĭ condiţiune de a sa racorda cu trasseul general in modul cel maĭ simplu şi maĭ economic posibil.

Serviciul de intreţinere al căilor ferate, constatând prin observaţiunile séle. că debuşeul poduluĭ actual n'ar fi suficient in timpul crescilor extra-ordinare ale rîuluĭ, a cerut mărirea luĭ de la 338^{m}65. cât are acum, la 415^{m}00.

Acéstă insuficienţă de debuşeŭ este într'adevĕr reală, şi se póte constata chiar prin simpla examinare a albiei curentuluĭ principal, în părţile luĭ maĭ închessate, unde albia lui a fost săpată de apa ce a debitaĭ Siretul. Ast-

fel la trei kilometri și jumĕtate in amonte și la un kilometru in aval, acéstă lărgime nu se cobóră mai jos de 400^{m}00.

Calculul de mai la vale arată cu mai multă precisiune necesitatea unei sporiri a debușeului podului principal, mai cu sémă că acest calcul este făcut in ipotesa că podețul de 6^{m}65 de la kilometru 330+400 ar fi inlocuit prin un pod de inundațiune de 100^{m}00 a cărui project va face obiectul unui studiŭ special. Projectul acestui din urmă pod de inundațiune se impune, într'adevĕr pentru noi cu uă necisitate mai mare póte de cât sporirea debușeului podului principal.

Trecerea apelor peste linie, ruperea terrassamentelor in doua rînduri, sunt într'adevĕr fapte cari reclamă intr' un mod imperios constructiunea unui assemenea pod.

Calculul debușeului.

A) Podul principal. Din mĕsurile făcute pe teren și presupunĕnd, că separațiunea apelor de inundațiune între cele douĕ poduri s'ar face in dreptul capului aval al podului de inundație, s'a calculat pentru podul principal următórele elemente:

Panta rîului	(I)=0.00089
Secția curentului principal	(S')=1311.^{m2}00
Perimetrul muiat. . , ...	(P')=390.00
Secția apelor de inundațiune cari trec pe sub podul principal	(S'')=702.00
Perimetrul muiat	(P'')=566 00

Cu ajutorul acestora s'a determinat mai intâiŭ iutelele mijlocii atât pentru curentul principal, cât și pentru apele de inundațiune, prin formula următóre dată de Hagen:

$$V = a\sqrt{R}\sqrt[6]{I}$$

In care a este un conficient determinat prin experiență, iar R raportul secțiunei rîului către perimetrul séŭ muiat.

Coeficientul α pentru curentul principal este 2.425.

Iar pentru apele de inundaţiune a căror scurgere se face pe un teren acoperit de vegetaţiuni $\alpha = 2.90$.

Insemnând cu V' şi V'' cele două iuţeli în questiune, şi admiţênd la trecerea sub pod un conficient de contracţiune $m = 0.95$, aplicarea formulei lui Hagen dă:

$$V' \quad 2.425 \sqrt{\frac{1311}{396} + 0.95} \sqrt[6]{0.00089} = 1.^{m}37$$

$$V'' = 2.00 \sqrt{\frac{702}{566} \times 0.95} \sqrt[6]{0.00089} = 0.65$$

Debitele corespundĕtóre acestor iuţeli vor fi:

$$Q' = \qquad = 1311 \times 137 = 1711{,}00$$

$$Q'' = S'' \quad V'' = \ 702 \times 0.65 = \ 456.00$$

Iar debitul total:

$$Q = Q' + Q'' = 1711 + 456 = 2237.00$$

Şi iuţiala mijlocie generală:

$$V = \frac{2237.00}{1311 + 0.95} \qquad = 1^{m}80.$$

Inălţimea remuului se póte acum determina, in funcţiune de acéstă iuţélă mijlocie generală V' in avalul podului, prin relaţiunea

$$X = \frac{1}{2g}(V' - V'') = 0.051 \left(3.24 - \left[\frac{2237}{2009 + 956\,x} \right]^{2} \right)$$

Care dă $X = 0^{m}11$.

Se vede prin urmare că, cu debuşeul admis, acéstă inălţime este destul de mică pentru ca căderea care resultă sé n'aibă nici un efect stricător.

B) Podul de inundaţiune. – Printr'un calcul analog cu cel precedent s'a găsit pentru podul de inundaţie, în amontele lui:

Secţia de scurgere . . . . . $S = 654^{m}\,00.$

Perimetrul muiat . . . . $P = 841^{m}\ 00.$

Raza medie . . . . $R = \frac{S}{P} = \frac{654.00}{841\ 00} = 0.78.$

Prin urmare iuțeala mijlocie:

$$V = 2\sqrt{R}\ \sqrt[6]{I} = 2 \times 0.88 \quad 0.31 = 0.54.$$

Și debitul corespundĕtor:

$$Q = 654 \times 0.54 = 353.^{m^3}00.$$

Sub pod secția de scurgere este:

$$S' = 93 \times 2.00 \times 0.95 = 176.50.$$

Prin urmare iuțeala mijlocie corespundĕtóre va fi:

$$V' = \frac{353}{176.50} = 2.^{m}00.$$

Și inălțimea remuului:

$$X = 0.051\left(4 - \frac{353^2}{(654 + 811\ x)^2}\right) = 0\ 19.$$

inălțimea care nu iese nicĭ ea din limitele admise in general.

Numĕrul și mărimea deschiderilor.

Mărimea deschiderilor s'a determinat prin condițiunea, de a obține pentru podul intreg, zidărie și tablier, un minimum de cheltuială.

In ceea ce privește tablierul, greutatea luĭ pe metru curent se póte exprima in funcțiune de numĕrul deschiderilor l prin uă relațiune lineară de forma $g = al + b$, séŭ maĭ precis, insemnând cu c costul unuĭ kilogram de fer, costul tablieruluĭ pentru uă lacră se va exprima prin formula:

$$V = (al + b)\ cl.$$

Daca insemnăm in fine cu K costul uneĭ pile, cu L lungimea totală a tablieruluĭ, numĕrul deschiderilor va fi $\frac{L}{l}$ acela al pilelor $\frac{L}{l} - 1$, și costul total al tablieruluĭ și pilelor va avea drept expresiune:

$$W = \frac{L}{l}\left((al + b)\ cl + K\right) - K$$

$$\text{Séŭ}\quad W = L\ acl + L\ bc + \frac{LK}{l} - K$$

Minimum luI W va corespunde prin urmare la rădăcinele functiunel séle derivate:

$$\frac{dW}{dl} = acL - \frac{LK}{l^2}$$

$$\text{Cari sunt: } l = \pm\sqrt{\frac{K}{ac}}$$

Costul unel pile, abstracțiune făcênd de cheltuell generale și de instulațiune care nu variază cu mărimea deschiderilor, se ridică la 100000 l.

Coeficientul a este 38 și valuarea unui kilogram de fer 0./50.

Introducênd aceste valorl în expresiunea lul l avem:

$$l = \sqrt{\frac{100.000}{388 \times 0\ 50}} = 72.^{m}00.$$

Deschiderea medie admisă trebue să fie un multiplu a lungimel totale de pod care este de :

$$\frac{43290}{6} = 72^{m}15.$$

De unde se vede ca deschiderile admise coincide cu minimum de cost.

B.

Calculul pilelor și al culeeior

a) Pilele.

Determinarea forțelor exterióre.

Maximul presiunel pe terenul de fundație, saŭ in uă secțiune horizontală óre-care a zidăriel pilelor, corespunde cu maximul momentuluI forțelor cari acționează tablierul.

Pentru tablierile cu calea sus, acest maximum se produce in general in ipotesa când presiunea vêntuluI ar fi de $0.^{t}170$ pe metru pătrat, iar podul ar fi parcurs sus de un tren incărcat și frênat și jos de care incărcate.

Aplicând prin urmare pentru casul nostru particular acéstă ipotesă, s'a determinat valórea fortelor exterióre precum urméză :

Forţele verticale.

S'aŭ obţinut prin simpla insumare a reacţiunilor maxime pe pile ; calculul lor detailat se póte vedea in memoriul special al tablieruluĭ.

In ceea ce privesce forţele orizontale, presiunea vêntuluĭ s'a evaluat, pe metru curent, prin formula următóre dată de Winckler :

$$S = 0.32 + 0.48\ h.$$

Care dă pentru uă inălţime de tablier de 8^{m}

$$S = 0.32 + 0.48 \times 8 = 4.^{m}26$$

Şi luându-se pentru vagóne suprafaţa expusă vîntuluĭ pe metru curent :

$$S' = 4,^{m2}00$$

Iar pentru caruţe :

$$S'' = 3,^{m2}00$$

Presiunile orizontale care se vor transmite pilei vor fi următórele :

prin tablier $73.06 \times 4.26 \times 0.170 = 52.90$

prin vagóne $73.06 \times 4.00 \times 0.170 = 49.68$

prin căruţe $73.06 \times 3.00 \times 0.170 = 37.26$

Adăogind la acestea, effortul horizontal a 2 maşinĭ care este egal cu $\frac{1}{10}$ din greutatea lor adecă :

$$2 \times 56.^{t}000 \times 0.10 = 11.^{t}20$$

Maşinele s'aŭ presupus că sunt lângă pilă următóre ; prin urmare effortul transmis la pila calculată este :

$$\frac{12 \times 11.^{t}20}{69.58} = \ldots\ldots\ 1.90.$$

Totalul dar al forţelor orizontale transmise este 141.t74. In fine impingerea orizontală longitudinală produsă prin frênarea terenuluĭ este egală cu produsul greutăţeĭ frênate prin coeficientul de frecare.

Suposând că pentru 4 vagóne există unul frenat, acéstă

greutate se compune din greutatea mașinei și tenderului . . . . 56.'000
din greutatea a cinci vagóne frînate. 75.'000
Total . . 131.'000

Coeficientul de frecare al rótelor pe șine fiind 0.15, efortul longitudinal total va fi :

E = 131.000 × 0.15 × 20.'000

Acest efort, inainte de a se transmite cușineților, trebue să invingă inerția tablierului, care opune la rularea pe pendulă o resistență, egală cu produsul greutăței sale și asupra incărcărei prin coeficientul de rulement pe pendule. Insemnând cu D diametru in milimetri al pendulelor, valórea acestui coeficient este (după Winckler).

$$f = \frac{1.5}{d_{mm}} = \frac{1.5}{293} = 0.005$$

Iar greutatea jumătăței podului cu supra incărcare:

G = 2413^t

Prin urmare resistența totală a jumătăței tablierului va fi :

R = G f = 2413 × 0,005 = 12.'000

Un efort longitudinal de 12.'000 se produce și se repartisează așa dar asupra culeeI și a 2 din pilele fie cărei jumătăți a podului, remânênd pentru pila pe care se ancoréză grindele un efort.

$$E' = E - R = 20^t - 12^t = 8^t$$

II. Compunerea și repartisarea forțelor esterióre.

Determinarea dimensiunilor. Forțele care lucréză asupra tablierului s'au compus grafic precum se vede in epură ; s'a determinat punctul de aplicațiune al resultantei lor pe pilă și s'a tras in interiorul pilei curba de presiune până la baza ei.

S'a repartisat in fine forțele in diferitele secțiunI orizontale și pe terenul de fondație și s'a determinat prin urmare presiunile maxime prin formula obicinuită.

$$(1)\ P = \frac{P}{\Omega}\left(1 + \frac{3\,X\,x}{a^2} + \frac{3\,Y\,y}{b^2}\right)$$

Resultatele obținute in acest mod au condus să se adopte următoarele demensiuni pentru diferitele părți ale pilei.

Cusineți.

Punctul de aplicațiune al resultantei pe pilă s'a obținut in epură la 0,^{m}86 distanță de axa podului. Reacțiunea pe această pilă fiind de 877,^{t}50 iar distanta intre grindi de 6.65. reacțiunea maximă a unui cusinet va fi :

$$877.50 \times \frac{1/_2\ 6.65 + 0.86}{6\ 65} = 552.^{t}325$$

S'a dat cusineților dimensiunile

$$1.40^{lg} \times 1.20^{lrg} \times 0\ 80^{gr}$$

de unde resultă o presiune pe centimetru pătrat de

$$\frac{552.^{t}825}{140 \times 1\ 20} = 32.^{krg}900$$

Forțele orizontale de 141.^{t}726 sunt prea slabe pentru ca să poată produce o alunecare orizontală de 141.^{t}726. Singură frecarea ce resultă din o greutate de 877.^{t}500 e cu mult superioară acestor forțe, și pe lângă aceste cusinețil sunt bine incastrați in zidărie.

Grosimea pilei la partea superioară s'a determinat prin formula empirică :

$$g = 1 + 0.03^{1} = 1 + 0\ 03 \times 72 = 3\ 10$$

In elavație i s'a dat un fruct uniform de 1/20 care s'a incetat la nivelul soclului.

Sub teren s'a mărit in fine secțiunea orizontală a zidăriei in mod succesiv ast-fel in cât aplicarea formulei

(1) asupra fondației dă pentru presiunea maximă corespundătoare.

$$p = \frac{3315}{68.7}\left(1 + \frac{3\times 1.06}{6.44} + \frac{3\times 0.05}{2.60}\right) 74^t 32$$

Scăḑênd greutatea terenului pe $15^m 00$ inălțime

$$g = 15 \times 1.^t6 = 24.^t000$$

Remâne o supra presiune pe teren de

$$74.^t32 - 24.^t0 = 50,12$$

b) Culeele

Culeele pe lângă forța ce le revine din ipoteza făcută mai sus, apropo de calculul pilelor, mai aŭ sĕ suporte in plus: reacțiunile tablierelor pasagielor de la capetele podului, greutatea portalelor care servesc acestor tabliere ca puncte de reaḑim și in fine impingerea pămêntului.

In ceea ce privesce *Forțele verticale* ele se compun din:

Reacțiunea tablierilor pasagielor	59.000
Greutatea portalului.	383.165
Reacțiunea tablierilor podului	329.000
Total . . .	771.165

Presiunea orizontală a vêntului se compune din aceea exercitată:

1)	Asupra podului	$(0.32 + 0.48 \times 8.2)\ 35 \times 0.170 =$	23.419
2)	„ pasagielor	$(0.32 + 0.48 \times 1.7) \times 7 \times 0.170 =$	1.352
3)	„ vagónelor	$(35 \times 7) \times 0.170$ . . . . . . =	28.562
4)	„ carelor	$3 \times 35\ 0.170$	17.850
			71.183

In fine *impingerea pămêntului* s'a determinat prin formula lui Gobin care dă:

1). La nivelul soclului o impingere de:

$$\frac{1.6\times 7.5^2}{2}\ 0.29 \times 10 = 0.232 \times 7.5 \times 10 = 130.^t500$$

2). La nivelul fundațiilor ($h = 9.^m1$)

$$0{,}232 \times 9.1^2 \times 10.3 = 197.^t883$$

3). La fundul apei (h = 1.400).

$$0.232 \times 14.00^2 \times 10.6 = 482.003$$

Apa produce in fine şi ea o impingere de

$$0.5 \times 7.0^2 \times 10.60 = 259.70$$

Aceste diferite forţe s'au compus graphic precum se vede in epură; s'a tras in urmă curba de presiune in interiorul zidăriei şi s'a determinat presiunile maxime pe teren şi in zidărie in un mod analog cu acelea care s'au intrebuinţat la calculul pilelor.

Dimensiunile diferitelor părţi ale curbei s'au fixat in urma acestora precum urmează.

Cusineţi

Reactiunea de 329^t00 deplasată prin forţele orizontale cu 1.18 din axă repartisându-se pe cei 2 cusineţi, dă pentru presiunea maximă pe unul din ei.

$$329.^{t}000 \times \frac{1/_2\ 6.65 + 1.18}{6.65} = 220.^{t}600$$

S'a dat cusineţilor dimensiunile

$$1.^{lg}00 \times 1.^{lrg}20 \times 0.80^{gr}$$

de unde resultă o presiune pe centimetru pătrat de

$$\frac{220.600}{12\,000} = 18.^{kgr.}500$$

Portalele

Insemnênd cu r raza bolţei, presupusă in plin centru, impingerea la cheie Q se va esprima:

$$Q = Pr = 1.40 \times 2{\cdot}40)\,3.85 = 12.^{t}\,770.$$

Insă din causa posiţiunei laterale a cusineţilor o boltă in plin centru ar avea tendinţă de a se deschide la cheie şi la nascere in esterior iar la rostul de rupere in interior.

Se scie pe de altă parte apriori că, forma de introdus

care ar conveni mai bine in un cas dat, este acea care s'ar apropia mai mult de forma curbei de presiune corespundétóre. Admiţênd prin urmare provisoriu o boltă in plin centru, s'a tras curba de presiune in interiorul ei, s'a inlocuit in urmă acest plin centru prin un intrados de curbură analógă cu aceea a curbei de presiune astfel obţinute.

Dimenţiunile obţinute pentru boltari saŭ sporit in o proporţie insemnată pentru a ţine séma de efectul vibraţiunilor, produse prin trecerea trenurilor, mai cu sémă că lungimea acestei bolte in sensul generatricelor n'are de cât $2.^{m}50$.

Calculându-se greutatea portalelor şi compunêndu-se cu reacţiunile tablierului s'a tras curba de presiune până la baza culcei.

Din dimensiunile adoptate pentru corpul acestuia resultă pentru greutatea ei totală cu supra incărcare.

$$G = 3681\ {}^{t}000$$

Scădându-se frecările laterale, pe $8,^{m}00$ inălţime a $3.^{t}00$ pe metru patrat ceea ce face pentru o periferie de 35^{m}.

$$35\,00 \times 8 \times 3^{t} = 840^{t}$$

Presiunea totală transmisă terenului va fi.

$$P = 3681 - 840 = 2841.\,{}^{t}000.$$

şi presiunea maximă

$$p = \frac{P}{\Omega}\left(1 + \frac{3\,X\,x}{a^2} + \frac{3\,Y\,y}{b^2}\right) + \frac{2841}{71.^{m}{}_{3}}\left(1 + \frac{3\times0.40}{5.75} + \frac{3\times0.70}{3.10}\right) = 75{,}00$$

sau $7^{k}50$ pe centimetru patrat.

Scădêndu-se presiunea terenului excavat

$$15 \times 1 \times 1\ {}^{t}60 = 24,{}^{t}00.$$

Remâne o supra presiune de $51.^{t}00$ pe unitatea de suprafaţă saŭ $5^{k}10$ pe metru patrat.

C

Sistemul de fundațiunĭ

Prin sondagiele făcute pe valea Siretului la Cosmescĭ s'a constatat că stratul de prund afuiabil care forméză patul imediat al rîuluĭ, se continue în jos, cu óre-care variațiĭ in proporții de nisip până la o adâncime de 13—14 metriĭ; iar de desubtul acestuia se găsește un alt strat de argilă compactă cu nisip, formând un teren puțin affuiabil, pe care se póte funda cu siguranță.

S'a considerat prin urmare că cu un incastrament de 1,^{m}00 in acest strat, picióreIe poduluĭ vor fi asigurate cu prisos, contra afuiărilor Siretuluĭ.

Insă adâncimea mijlocie de 14,^{m}00 sub etiagiu care resultă pentru fundațiunĭ din acéstă conformațiune a terenuluĭ, reclamă in un mod necesar pentru executarea lor, adoptarea sistemuluĭ de fundație prin aer comprimat, fiind mijlocul cel mai economic și maĭ eficace care ar conveni acestui cas·

La facerea projectuluĭ s'a presupus că cufundarea zidăriilor se vace fără manta (hausseș).

Camera de lucru se va constitui din un cheson in tolă de 8^{mm} grosime, terminat jos prin un cuțit de oțel iar sus acpperit cu un tavan format din grindĭ de 0^{m}62 inălțime pentru culee, de 0.^{m}52 pentru pile, și căptușit pe d'asupra cu tolă de 6^{mm} grosime.

Spațiul dintre grindĭ se va umplea cu beton făcut cu mortar de ciment.

Inălțimea camereĭ de lucru va fi de 2,^{m}00, părețĭ vor fi consolidațĭ prin console de fer intre care se va face o zidărie de cărămidă de Livorno saŭ de Marsilia cu mortar de ciment.

In tavanul cameref de lucru se vor menagea 2 găurĭ

rotunde sau eliptice, după cum constructorul va voi sĕ scótă terenul excavat cu gâleți saŭ cu drage, la care găurĭ se vor fixa două coșurĭ de lucru comunicând la partea superióră cu camera de aer.

Natura zidăriilor

Zidăria interióră a fundațiilor se va construi cu piatră din valea Slănicului și mortar de var hydraulic și ciment.

Paramentul cu piatră din aceiașĭ localitate cioplită din gros. De la 5.^{m}00 sub etagiŭ în sus se va intrebuința insă piatra după valea Prahoveĭ.

In elevație se va întrebuința asemenea pentru zidaria interióră piatra după valea Slaniculuĭ, iar paramentul se va face din piatră cioplită după valea Prohoveĭ.

D

Tablierul

Disposițiunĭ generale. Systeme de grindĭ.

Tablierul fiind destinat să servéscă atât pentru șosea cât și pentru calea ferată, considerațiunĭ de simplitate in construcțiune, și prin urmare de economie in material, impun a se da grindilor forma dréptă cu semele paralele.

Printre aceste din urmă, systemul de grinzĭ continue peste maĭ multe deschiderĭ, se presintă, atât din puntul de vedere al economieĭ cât și din acela al rapidităţeĭ de așezare, cu uă superioritate pronunțată asupra systemuluĭ de grindĭ discontinue.

O altă economie. se obține în acest cas prin suprimarea eșafodagielor, pe cari le ar fi necesitat montarea tablierelor discontinue, eșafodage cari avênd să suporte

pe lêngă greutatea lor proprie, uă supra greutate de 4 tone pe metru curent, ar fi constituit un adevêrat pod provisoriŭ de cale ferată.

Independent de acestea un asemenea eșafodagiu pe Siret ar fi expus in timpul apelor mari ale Siretului la accidente care ar constitui o pagubă insemnată pentru așezarea podului.

In fine prin faptul lansarei mai resultă o a doua economie in timp, din posibilitatea de a montà tablierul pe teren inainte de a se termina zidăriele.

Continuitatea grinzilor s'a limitat cu toate acestea numai peste trei deschideri, pentru cuvintele următóre: pe de o parte economia in quantitatea de material devine staționară când numërul deschiderilor trece peste 3 saŭ 4, pe când din contra dificultățile de lansagiu cresc cu numërul acestora. Pe de altă parte prin adoptarea a 2 grinḑi continue in loc de una, se câștigă și in rapiditatea așeḑărei definitive a tablierului, lansarea putêndu-se face de la ambele capete ale podului.

Mărimea relativă a deschiderilor.

Când considerațiuni de altă natură și de mai mare insemnătate nu se opun, este in tot de una avantagios a se equilibrà grinḑile continue, a se uniformisà, cu alte cuvinte, condițiunile de resistență ale diferitelor travee. Resulta in adevĕr prin acésta dispositiune o economie in materialul construcțiunei care in multe casuri nu este de negligeat. Pentru podul de la Cosmeșci în particular economia care se obține ast-fel trece peste 9000 lei.

In ceea ce privesce aspectul seŭ estetic, inălțimea tablierului d'assupra terenului fiind mare, reducerea relativă a traveelor din mijloc devine ne apretiabilă ochiului, și prin urmare din acest punct de vedere nu se

perde nimica prin equilibrarea grinzilor. Nu resultă incoveniente nicĭ pentru lansarea tablierului de óre, ce s'a prevĕḑut că se vor construi suporturĭ intermediare.

Raportul exact intre deschiderĭ se va determina cum se va vedea maĭ la vale o dată cu determinarea panourilor.

Systemul de treillis al grinzilor.

Lansarea tablierului fiind admisă, alegerea sistemuluĭ de treillis devine maĭ restrânsă prin acésta. Ast-fel systemul de treillis quadrangular (Fachwerk), care din puntul de vedere al travaliuluĭ feruluĭ s'ar presinta in general ca cel maĭ rational, devine imposibil in aceste conditiunĭ.

Să admis prin urmare pentru casul nostru systemul de treillis diagonal (Netzwerk) in care barele pot să resiste la tensiune și la compresiune, și in special s'a ales treilliul diagonal dublu, care presintă combinatiunea cea maĭ potrivită din punctul de vedere multiplu al conditiunilor de travaliu al semelelor.

Montantiĭ carĭ se vĕd in dessemn nu s'aŭ introdus de cât in scopul de a permite, prin triangularea lor cu putrele calei ferate, să se dea tablieruluĭ mai multă rigiditate in sensul transversal.

Mărimea panourilar, inălţimea grindeĭ şi raportul exact intre deschiderĭ.

Mărimea panourilor se găsesce in legătură prin conditiunĭ de constructiune și economie in material cu mărimea deschiderilor, cu raportul lor cu inăltimea grindeĭ și cu distanta intre entretoise cărora este avantagios sĕ satisfacă pe cât se póte maĭ aprópe.

Ast-fel deschiderea totală pentru uă grindă fiind de

215,^{m}75 și pe fie-care travee trebuind sĕ se repartiseḑe un numer întreg de panourl, dacă insemnăm cu m și n aceste numere intregl și cu e mărimea panourilor va trebui se avem:

$$(1) \quad 2me + ne = 215,75.$$

Pe de altă parte, raportul cel mal avantagios intre travee pentru o deschidere mijlocie de 72,^{m}00 fiind aproximativ:

$$1.117.$$

numerile intregl m și n vor trebui să satisfacă relațiunel,

$$(2) \quad n = 1.117 \; m,$$

Din alt punct de vedere minimul de material in diagonale, corespunḑênd la uă inclinare de 45° a acestora, nu se va realisa de căt când panourile vor fi de formă pătrată adică vom avea:

$$(3) \quad e = h.$$

h fiind inălțimea grindel.

In fine din considerațiunl de economie depinḑênd de propoițiunea generală a grinḑilor, inălțimea lor h nu trebue se iasă din limitele $1/8$ și $1/12$ a deschideri produlul adecă:

$$1/12 \, ne < h < 1/8 \, ne$$

șaŭ după (1) (2) (3)

$$(4) \quad 1/12 \, (215,75 - 2 \, m \, h) < h < 1/8 \, (215.75 - 2 \, m \, h)$$

Relațiuniie (1) (2) și (3) dau limitele intre cari póte se varieḑe (m) fără să inceteḑe de a satisface tuturor condițiunllor precedente; aceste limite sunt

$$m \begin{array}{l} < 10.20. \\ > 7.80. \end{array}$$

S'a luat $m = 9$ și prin urmare n egal cu intregul quantităței 1.117.

$$n = 1.117 \; m = 1.117 \times 9 = 10.$$

de unde după (1)

$$e = \frac{215,75}{2 \times 9 + 10} = 7.70$$

La ultima condițiune, aceea de minimum in materialul entretoiselor și longrinelor, condițiune care pentru tipul particular de tablier adoptat la Cosmesci n'are o espressiune analitică bine determinată, s'a aplicat cu tóte aceste calculându-se direct precum se vede in tabloul aci alăturat, materialul corespundetor la uă serie de valori pentru distanța intre putrele cuprinse intre 3 și 7.m.

Acéstă condițiune dă limitele de 3.m50 și 5.m00 intre cari póte varia depărtarea putrelelor fără ca minimum corespundĕtor să variede si el in un mod aprețiabil.

Resultatul obținut mai sus fiind așa dar compatibil cu acesta din urmă, póte fi menținut.

E

Dispozițiuni particulare de construcțiune

Descripțiune. Semelele

Grosimea maximă a semelelor este limitată de lungimea admisibilă pentru riveuri cari nu poate să treacă peste 100mm fără ca legăturile pe cari le crează, se nu 'și piardă eficacitatea lor. Lățimea lor resultă prin urmare din raportul secțiunei maxime totale către aceasta grossime, raport care pentru casul nostru este de 620mm.

In particular s'a compus semela superioară din lamele de 620mm lățime și de 20mm grosime, numĕrul lor variând de la 1 până la 6 după cum variadă și momentele.

Inimile s'au format din lamele verticale de 500mm inălțime și 15mm grossime, dimensiuni necesarii pentru atașarea diagonalelor de linii.

Cornierile cari atașadă inimile la semele au primit dimensiunile:

110. 1100. 14

Semela inferioară s'a despărțit in 2 prin suprimarea lamelelor intre cele două inimi pe uă lărgime de 80.mm00 dispositiune adoptată pentru a evita depositele de apă in sghiabul format de aceste inimi.

Treilliul pentru a presenta o resistență indestulătoare la flexiune in sensul transversal planului sĕu, s'a constituit din un dublu părete de diagonale, unite intre ele prin retele de mică bandă. O diagonală complectă se compune prin urmare din 2 diagonale elementare, și fie-care din acestea din câte două corniere ale căror dimensiuni variadă cu mărimea efforturilor forfecatoare.

Diagonalele comprimate sunt aședate in tot de una in exterior, iar cele intinse in interior.

Montanții pe pile și culee

Sectiunea montantildr este impusă prin reactiunile de pe punctele de readem; s'a căutat insă a li se da o formă care să concordede cu caracterul general al grindei.

Plăcile de colțuri cari 'i atașează la inimile semelelor servesc atât pentru atașarea diagonalelor din urmă, ce concură câte 2 in acelaș colț, cât și pentru a da un aspect mai solid părții de d'asupra punctelor de readem.

Montantul după culee e compus din 16 corniere de câte 80, 80, 10 și 7802 lungime și 2 lamele verticale de 600/15 secțiune și 6830 inălțime. Acestea sunt legate intre ele prin intermediul unei alte lamele verticale de 350/10 secțiune și 7792 lungime.

Montanții după pile sunt mai mari și sunt compuși asemenea din 16 corniere de 100, 100, 19 și 7802 lungime, 2 lamele verticale de 800 15 secțiune si 6820 inăl-

ţime, apoi legate între ele prin uă lamelă de 350/10 şi 779 pe care sunt rivate alte 2 mai inguste de 150/14 şi 7792 lungime.

Montanţii intermediari

Aceşti montaţi al căror scop este numai rigiditatea tablierului in sensul transversal, se compune fie care din 4 corniere de 80×80×10, 2 pe peretele exterior, şi 2 2 pe cel interior, aŭ uă lungime de 7m 80 şi sunt legate intre ele prin o reţea de bandă cu secţiune de 50/8.

Grinzile transversale

Acestea s'aŭ compus din lamele pline verticale care formeadă inima lor de 800mm. la şosea; iar semelele sunt formate din corniere de 90/90/10 şi 2 lamele la calea ferată, şi numai din 2 corniere de 100 10 la şossea. Celor de la calea ferată. pentru că sunt ceva mai ridicate d'asupra părţei superióre a grindelor principale, li s'aŭ dat forma alăturată în loc de grindă dreaptă cu semele paralele.

Aceste grindi sunt ataşate de cele principale prin corniere de 80/80 12 şi de 780 la şossea in lung, saŭ de 1142 la calea ferată.

Longrinele

Acestea constaŭ la calea ferată din inimi de 600 mm înălţime, 10 grosime şi 3835 saŭ 3795 lungime, iar ca semele au numai 2 corniere sus şi 2 jos de câte 70/70 10 şi sunt imbinate cu grinzile transversale prin corniere de 70/70/9 şi 580 lungine. — Longrinele de la şossea sunt in numĕr de 7.— Inima lor e compusă din lamele verticale de 350/70 secţiune saŭ 3835 lungime, iar semelele din corniere de 70/70/8 şi 3795 saŭ 3835 lungime.

Contraventuirile

Contraventuirile sunt compuse din corniere impârechiate câte 2 și formând un system de treillis orizontal Acest sistem s'a aplicat atât sus cât și jos sub grindile transversale. Dimensiunile lor variază proporțional cu efforturile forfecatoare provenite din pressiunea vîntuluĭ și din eforturile transmise de oscilațiunile orizontale ale locomotiveĭ prin șine séŭ din ale trăsurilor prin platelagiul șosseleĭ.

Contraventuirile s'aŭ prins de niște plăcĭ ce sunt ficsate sub semela grinzilor transversale și cari la calea ferată s'aŭ atașat prin micĭ corniere și de longrine; la mijloc intâlnindus› și întrerupêndu-se s'aŭ imbinat între ele prin adjutorul unor plăcĭ cu 8 laturĭ ale căror dimensiuni variadă după dimensiunile contraventuirilor. La șossea unele sunt cu laturile verticale în sus altele în jos ast-fel că se pot incrucișa și sunt legate le mijloc numaĭ prin câte 2 riveurĭ.

Aparatele de dilatațiune și racordare ale tablierelor pe pila din mijloc intre cele 2 grinzi și cele 2 culee.

Intre cele 2 capete adjacente ale celor 2 grindĭ continue s'a adoptat o racordare care servă tot de o dată și ca aparat de dilatație pentru cele 2 grindĭ. Acest aparat constă din 2 longrine la calea ferată de secție din fig.

113

230

alăturată și 1400 lungime, prinsă cu unul din capete la una din entretoise și repausând liber cu cel-lalt cap pe consola la entretoisă vecină. Un joc de 70mm intre aceasta din urmă entretoisă și capul longrinei este menajeat pentru a permite dilatațiunea liberă a grindilor principale

200
90

La șossea sunt asemenea 7 longrine dar de secțiunea din fig. alăturată și asemenea cu cele de la calea ferată dispuse

Pe culee s'a admis la calea ferată grindi de lemn longitudinale care repauseadă pe consolele ce pórtă ultima grindă transversală, iar la șossea s'a admis longrine cari sunt fixate de grindi libere pe culee unde aluneca pe niște plăci aședate pe zidărie.

Parapetul la calea ferată s'a admis cât se póte mai simplu din stîlpi de fontă de 1m09 înălțime și la distanță de 1m912 și 1m932 iar intre ei legați cu trei rînduri de vergele de fer de 15mm. diametri și cari trec prin niște găuri ce sunt lăsate în acest scop în stîlpii de fontă.

Cel de la șossea e compus din corniere mici de 45/45/8 de 3 rânduri, care se atașadă la montanți séŭ diagonale, și unde distanța e mai mare la prelungirea uneia din cornierile montanților secundari.

Platelagiu

Platelagiul șosselei și al calei ferate este compus din scânduri insă nu este definitiv projectat și s'a lăsat ca mai târdiŭ să se pótă introduce ori-ce modificare se va crede bună.

Punctele de readem.

Acestea s'aŭ admis din oțel turnat din causa prea marilor dimensiuni ce s'ar fi obținut admițéndu-se de fontă séŭ fer.

S'a admis 2 feluri de punte de rédem fixe și mobile cele mobile iarăși sunt de 2 feluri, în ceea ce privește dimensiunile, cele dupe pilă sunt mult mai mari ca cele dupe culee din causă reacțiunilor celor mari.

Punctele fixe se compun din partea superióră numită balancier și partea de jos ce repauséḑă pe cussinet numit și lagăr.— Balancierul repauséḑă pe lagăr prin intermediul unuĭ ax cilindric și a uneĭ pene care s'a introdus numaĭ în scopul de a se putea regula nivelul grindelor pe uă înălțime de 3cm.

Punctele de readem mobile dupe pile se compun asemenea ca cele fixe, cu deosebire că lagărul (coussinet) repauséḑă pe niște pendule în numer de 12 și acestea repauséḑă pe o placă de oțel ce e pusă pe cussinet.— La punctele mobile după culee s'a suprimat pana de óre-ce nu era necessarie, căcĭ regularea niveluluĭ se face luându-se culeele și pilă din mijloc ca repere.

Calculul longrinelor şi al greutăţeĭ lor pentru distanţele 3^m, $0-3^m$, $5-4^m$,

Distanţă între grinḑile transversale	Greutatea mórtă a platelagiului pe m. curent de longrină	Greutatea admisă pe m. curent de longrină	Greutatea mórtă totală admisă pe m. curent de longrină	Momentul maxim provenit din greutatea mórtă	Momentul maxim provenit din greutatea mobilă	Totalul momentului maxim	Momentul resistent calculat în c. m. W.	Momentu resistent admis W.	Dimensiunile şi secţiunile longrinelor
m	kgr.	kgr.	kgr.	t	t	t			
3,00	203,83	60,00	373,83	0,4[illegible]	6,00	6,42	1070	1067	
3,50	»	95,00	388,83	0,590	8,00	8,5[illegible]	143[illegible]	1440	
4,00	»	110,00	408,83	0,810	10,00	10,81	1601	1870	
4,50	»	125,00	418,83	1,000	12,25	13,31	2218	2180	
5,00	»	140,00	433,83	1,3[illegible]0	14,20	15,55	2502	2572	
5,50	»	150,00	443,83	1.680	17,10	18,78	3129	3210	
6,00	»	160,00	453,83	2,040	19,85	21,89	3648	3870	

Calculul grinḑilor transversale şi al

Distanţa între grinḑile transversale	Greutatea admisă pe metru curent de grindă transversală	Reacţiunea maximă pe grindă transversală din greutatea mórtă şi mobilă	Momentu maxim	Momentu resistent calculat în c. m. W.	Momentu resistent admis W.	Dimensiunile şi secţiunile grinḑilor transversale
m		t	t			
3,00	200	14,425	33,30	5550	5540	
3,50	210	15,873	36,60	6100	6154	
4,00	220	17.100	40,20	6700	6742	
4,50	230	18,585	42,30	7050	7070	
4,00	240	19,469	44,10	7350	7380	
5.50	250	19,849	46,20	7700	7677	
6,00	260	20,468	47,40	7900	7947	

$0-4^m$, $5-5^m$, $0-5^m$, 5–6, 0 întro grindile transversale la Calea Ferată

Secțiunea în centimetri pătrați	Greutatea calculată pe m. curent de longrină	Secțiunea cornierelor de legătură	Greutatea cornierelor de legătură	Greutatea contraventuirilor verticale pe panou	Greutatea longrinelor pe panou	Greutatea cornierelor de legătură pe panou	Greutatea longrinelor cu legăturĭ şi contravêntuirĭ pe panou	Greutatea mórtă a platelagiuluĭ pe panou	Greutatea totală a longrinelor şi platelagiuluĭ pe panou	Greutatea pe metru curent de pod a longrinelor
	kgr.		kgr.	kgr.	kgr.	kgr.	kgr.	kgr.	kgr	kgr.
105	81,90		14,19	30,06	491,40	28,38	594,84	1755,00	2349,84	198,20
116	90,48		17,03	»	633.36	34,06	697,48	2050,00	2747,48	199,00
126	98,28		19,47	»	786,24	38,94	855,24	2345,00	3200,24	214,00
132	102,96		21,90	60,13	926,64	43.80	1030,57	2640.00	3670,57	229,00
139	108,42		24,74	»	1084,29	49,48	1193,81	2935,00	4128,81	238,50
158	123,24		26.02	»	1357,44	52,04	1469,61	3230,00	4699,61	267,50
167	130,26		29,61	90,19	1563,12	59,22	1712,53	3525.00	5237,53	285,00

greutăţeĭ lor, în casurile de sus.

Secțiunea în centimetr patrați	Lungimea placilor semelelor calculată	Lungimea placilor semelelor admisă	Secțiunea grinḍilor transversale fără semele	Greutate pe panou de semele	Greutatea pe panou de grindă fără semelă	Greutatea totală de fer de grindă transversale	Greutatea pe metru curent de grindă transversală	Greutatea pe metru curent de pod de grindă transversală
						kgr.		
222	3,54	3,74	172	145,86	845,20	991,06	157,50	330,35
238	4,42 3,08	4,62 3,28	154	258,80	756,75	1015,55	161,90	229,50
254	4,42 3,08	4,62 3,28	162	283,45	796,17	1079,62	171,00	270.00
262	4,52 3,14	4,72 3,34	162	314,34	796,17	1110,59	174,50	247,00
270	4,42 3,08	4,62 3,28	170	308,10	835,38	1143,48	182,00	230,00
280	4,52 3,14	4,72 3.34	170	339,48	835,38	1174,86	186,60	213,50
286	4,42 3,08	4,62 3,28	178	332,75	924,84	1257,59	198,60	209,00

Calculul longrinelor şi al greutăţei lor pentru distanţele de 3^m, $0-3^m$.

Distanţă între grindile transversale	Greutatea admisă pe metru curent de longrină	Greutatea mórtă a platelagiului pe metru curent de longrină	Greutatea longrinelor şi a platelagiului pe metru curent	Momentu maxim total	Momentu resistent in c.m. W.	Momentu de inerţie necesar in c.m.	Momentu de inerţie admis in c.m.
m	kgr.	kgr.	kgr.	tm			
3,00	5[illegible],00	110,00	160,00	2,430	405,00	6075	6918
3,50	55,00	»	165,00	2,877	470,50	7192	7680
4,00	60,00	»	170,00	3,340	556,60	9740	11958
4,50	65,00	»	175,00	3,818	634,60	12692	14668
5,00	70,00	»	180,00	4,312	718,60	16168	17278
5,50	75,00	»	185,00	4,824	804,00	20100	21457
6,00	80,00	»	190,00	5,355	892,50	22312	25259

Calculul grindilor transversale şi al

Distanţa între grindile transversale	Greutatea admisă pe metru curent de grindă transversale	Greutatea permanentă totală pe metru curent de grindă transversală	Reacţiunea maximă provenită din greutatea mobilă in 1 din cele 4 puncte considerate	Momentu maxim total	Momenta resistent in c.m. W.	Momentu de inerţie necesar in c.m.	Momentu de inerţie admis in c.m.
	kgr.	kgr.	t	t			
3,0	1[illegible]0,0	631,30	3,00	14,52	2420	970[illegible]0	107800
3,5	110,0	749,65	3,42	16,66	2780	111500	120090
4,0	120,0	862,00	3,74	18,50	3080	123500	133170
4,5	130,0	100[illegible],00	4,00	20,15	3360	134500	142870
5,0	140,0	1142,50	4,20	21,54	3600	144000	16[illegible]970
5,5	150,0	1226,45	4,36	22,60	3770	154000	»
6,0	160,0	1371,40	4,50	23,88	3980	159500	»

5–4m, 0–4m, 5–5m, 0–5m, 5–6m, 0 între grindile transversale la şosea.

Dimensiunile şi secţiunile longrinelor în mm.	Secţiunea in centimetri patraţi	Greutatea pe metru curent de longrină	Greutatea tutor longrinelor pe un panou	Greutatea longrinelor pe metru curent de pod	Observaţii
		kgr.	kgr.		
60/60/8 300/7	56,84	44,3	930,00	310,10	Ca greutate accidentală s'a admis un car de 12t, adică 3t,0 pe rótă,
70/70/8 300/7	63,24	49,40	1210,00	340,00	
70/70/8 350/7	66,74	51,90	1455,0	369,0	
60/60/8 400/10	75,84	59,00	1860,00	413,60	
60/60/10 400/10	84,00	65,50	2290,00	458,00	
60/60/8 500/10	77,36	60,30	2330,00	425,00	
60/60/8 500/10	85,84	66,9	2800,00	467,00	

greutăţilor lor în casurile de sus.

Tablou comparativ

Dimensiunile şi secţiunile grindilor transversale	Secţiunea in centimetri patraţi	Greutatea pe metru curent de grindă transversale	Greutatea unei grindi transversale	Greutatea grindilor transversale pe metru curent de pod	Greutatea grindilor transversale şi a longrinelor de la şosea pe metru curent de pod	Greutatea grindilor transversale şi a longrinelor de la calea ferată pe metru curent de pod	Greutatea totală a longrinelor şi grindi or transversale de la şosea şi calea ferată pe metru curent de pod
		kgr.	kgr.	kgr.	kgr.	kgr.	kgr.
75/75/10 600/10	136,00	106,00	668,00	222,66	592,76	523,55	1061,31
70/70/12 800/10	146,24	114,50	722/00	206,50	552,50	498,50	1051,00
100/100/10 800/10	156,00	121,80	765,00	191,25	554,25	484,00	1038,25
110/110/10 600/10	164,00	128,00	807,00	179,50	598,00	476,00	1069,00
120/120/11 800/10	180,76	140,30	885,00	177,00	685,00	468,50	1103,00
»	2	»	»	161,00	586,00	481,00	1067,00
»	»	»	»	147,50	614,00	494,00	1108,00